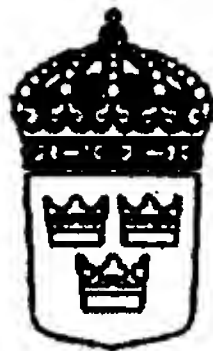


(19) SE

(51) Internationell klass <sup>8</sup>  
B27N 3/00, E04C 2/10, 2/16



## PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

(45) Patent meddelat 1997-10-27  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1997-10-27  
(22) Patentansökan inkom 1996-08-22  
(24) Löpdag 1996-08-22  
(62) Stamansökans nummer  
(86) Internationell ingivningsdag  
(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
(83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-  
nummer 9603040-8

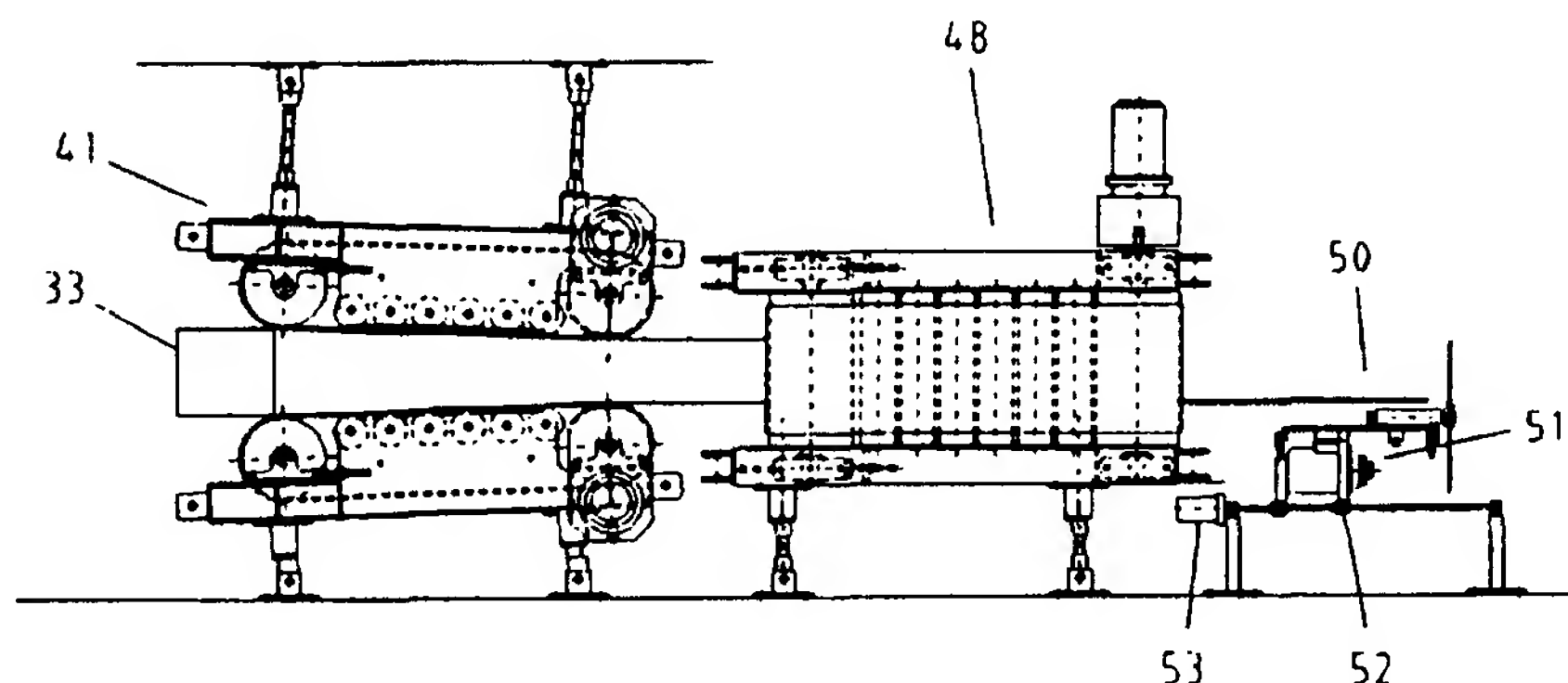
Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan  
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter  
- -

- (73) PATENTHAVARE Anders Hellsten, Vattugatan 6 972 39 Luleå SE  
(72) UPPFINNARE Anders Hellsten, Luleå SE  
(74) OMBUD - - -  
(54) BENÄMNING Förfarande för att tillverka byggblock av komprimerad halm  
(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -  
(57) SAMMANDRAG:

Uppfinningen avser ett förfarande att framställa block för byggändamål avsedda att användas både som bärverk och isolering samtidigt. Blocken tillverkas genom att halm från växter som innehåller ett lämpligt "limämne" komprimeras i kallt och i varmt tillstånd och kyla i ett stabilt formrum. Som råvara används t.ex. halmbalar (11) som med hjälp av en balrivare (13) samt transportband (21), (28) med tillhörande vågutrustning och återföring, ger ett jämnt flöde av halm till en fläkt (31). Denna blåser halmen till ett munstycke (33) och från detta drar ett matarverk (41) kontinuerligt ut halmen och kallkomprimerar den. Efter kallkomprimeringen kapas halmsträngen upp i block i en flygande såg (50). Blocken värms sedan i en mikrovågsugn (60) och varmkomprimeras i en pressanordning (70). Blocken kyla sedan i stabila formar (80) tills de är hanterbara,



## FÖRFARANDE FÖR ATT TILLVERKA BYGGBLOCK AV KOMPRIMERAD HALM.

Innevarande uppfinning anger ett förfarande för att framställa block avsedda för byggändamål. Dessa kan användas både som bärverk och isolering samtidigt. Blocken framställs genom att värma och pressa ihop halm från växter t.ex. havre, råg, vete, kom, ris och lin, som efter kylning blir formstabila.

Strån från olika sorters växter är ett byggnadsmaterial som använts under mycket lång tid. Ett exempel är block av saltorkad lera med halm inbakat som isolering och som armering. Ett annat exempel från våra breddgrader är halmtak. En mer modern variant har testats som byggmaterial. Då har halm pressats ihop till skivor som sedan använts till väggbeklädning. Nackdelen med dessa är att stråna ligger ordnade i lager och att detta medfört att skivorna spruckit när de belastats. Dessutom har de inte kunnat göras speciellt tjocka. Detta gör också att man inte kan använda metoden till byggblock. Skivorna har visserligen ett bra värmemotstånd och skulle därför kunna användas till isolering, men den ringa tjockleken gör att man måste använda flera skivor på varandra för att få någon effekt. Eftersom skivorna har en begränsad hållfasthet uppstår problem när man sätter ihop dem. Ett sätt att öka hållfastheten hos skivorna är att använda cement som bindemedel. Nackdelen här är att skivorna blir ganska tunga av cementen. Cementen gör också att halmen förlorar en del av sina isoleringsegenskaper.

Ett annat sätt än cement för att få en bindning mellan halmstråna är att värma upp dem till ca 100°C och sedan komprimera dem. Halmstråna kommer då att "limmas" ihop med hjälp av de bindemedel som finns naturligt i halmen. Man slipper därmed cementens nackdelar. En beskrivning av detta finns i ett patent WO 80/02835.

Idag används stenull som isoleringsmaterial. Forskningsrön tyder dock på att stenullen kan medföra bl.a. silikos beroende på att små stenullsfibrer kan penetrera lungvävnaden. Komprimerad halm kan då vara ett alternativ eftersom den dels har ett bra värmevärde, dels inte heller innehåller små fibrer.

Med den föreliggande uppfinningen kan man tillverka byggblock som kan användas till både bärande byggelement och isolering. De har dessutom en hållfasthet som ligger i nivå med den som trä har. Hållfastheten kan ändras genom att variera volymvikten hos blocken. Blocken får också goda hygroskopiska egenskaper, vilket gör att man får ett bra inomhusklimat, som det man har i timmerhus och liknande. Blocken avger inte heller små partiklar som kan skada lungorna.

Beskrivning av bilderna

- |           |   |
|-----------|---|
| Figur 1   | Beskrivning av utrustning för inmatning av halm bestående av matarbord och balri-vare.                            |
| Figur 2   | Beskrivning av utrustning för att erhålla ett jämt flöde av oordnade halmstrån till matning och kallkomprimering. |
| Figur 3   | Beskrivning av utrustning för matning och kallkomprimering samt kapning.  |
| Figur 4   | Detaljerad beskrivning av matning och kallkomprimering.   |
| Figur 1-4 | Visas i sidovy.   |
| Figur 5   | Beskrivning av värmning, varmkomprimering och kylning i överst sidovy och nederst i vy uppfifrån.                 |
| Figur 6   | Beskrivning av packning, emballering, vy uppfifrån.   |

Utgångsmaterialet för byggblocken är halm från växter som i sig innehåller bindemedel som kan binda de enskilda stråna till varandra. Ett praktiskt exempel är den halm som blir kvar efter det att ett sädesfält har skördats. Denna kan idag samlas ihop till rullar eller balar med mått t.ex. diameter 1600x 1200 och sedan transporteras till den nedan beskrivna utrustningen. Balarna (11) i figur 1, placeras på ett buffertbord (12) där man avlägsnar de snören som håller ihop dem. En balrivare av standardtyp (13), där balarna roteras, fördelar sedan halmen via en rutschplåt (14) till en fördelningsutrustning, figur 2. Denna består av ett motorrulldrivet transportband (21) som är försett med en vågenhet (22). Transportbandet (21) roterar enligt figuren medurs. Balrivaren (13) kan ha svårt att ge ett jämt flöde av halm, vilket är viktigt för den vidare hanteringen. Därför finns en returnerare (23). Denna består av ett antal pinnar (24) som sitter bredvid varandra på en stång (25) som roteras moturs med hjälp av en motor (26). De roterande pinnarna slungar upp halmen via plåten (34) upp på det övre motorrulldrivna transportbandet (27). Detta har en rotationsriktning moturs enligt figuren. Transportbandet (27) returnerar halmen och tippar den tillbaks till transportbandet (21). Delarna (24)-(26) kan höjas och sänkas och på det sättet reglera mängden halm till nästa transportband (28). Regleringen styrs elektroniskt med hjälp av de mätvärden som vågenheten (22) i transportband (21) och även vågenhet (29) i transportband (28) ger.

Transportbandet (28) transporterar en lös sträng av halm (30) (ej ritad i figuren) upp till en kraftig standardfläkt (31). Denna blåser halmen via röret (32) till ett munstycke (33). I detta munstycke sätts en startplugg av halm innan själva tillverkningen startas. Denna är så porös att luft kan passera men inte halm. Startpluggen är till för att fånga upp de halmstrån som blåses upp av fläkten (31) så att de inte far iväg okontrollerat. Efter munstycket (33) finns ett matarverk (41), i figur 3, som också komprimerar halmen.

Matarverket (41) i figur 4, består av 2 ramar (42) som är ställbara utifrån en horisontallinje med hjälp av justerbara ben (43). Matningen görs av ett band (49) som löper över två större rullar (44) varav en drivs av en motor (45). En serie mindre rullar (46) håller upp bandet mellan de större rullarna. En spännanordning (47) gör det möjligt att hålla bandet sträckt. I matarverket (41) dras den packade halmen från munstycket (33) och komprimeras i horisontalled. Komprimeringen i vertikalled sker i ytterligare ett matarverk (48). Detta är likadant som matarverket (41) med är vridet 90° i förhållande till detta. Matarverket (48) har också en annan placering av benen.

Transporten av halm sker alltså genom att vågenheterna (22) och (29) och returneraren (23) ger ett jämnt flöde av halm till fläkten (31) från bandet (28). Därefter blåser fläkten (31) luft och halm och pressar halmen in i munstycket (33). Fläktens (31) turbulenta strömning gör att halmstråna får en oordnad struktur i munstycket (33). Matarverket (41) drar och komprimerar sedan halmsträngen kontinuerligt. Matarverkets hastighet styrs av mängden halm från bandet (28) och komprimeringsgraden bestäms av munstyckets (33) dimension och ramarnas (42) lutning i förhållande till horisontallinjen. För att stoppa tillförseln av halm till munstycket (33) vid nödsituationer eller vid felaktigt flöde, är röret (32) försett med ett spjäll. Detta länkar av luftstrålen till ett sidorör (35) som går från röret (32) tillbaka till transportbandet (27). (Spjäll och rör ej ritat fullständigt i figuren).

Tillförseln av halm och kallkomprimeringen sker kontinuerligt och ger en sammanhängande halmsträng. Strängen måste sedan kapas för att ge block. Efter kallkomprimeringen finns därför en flygande såg (50), figur 3, som kapar upp halmsträngen i block med en bestämd längd ex 1300 mm. Sågen (50) består dels av en enhet med motor och klinga (51) som är förskjutbar tvärs halmsträngens riktning med hjälp av en pneumatisk eller hydraulisk cylinder, dels en vagnsenhet (52) som kan köras fram och åter i halmsträngens riktning och med halmsträngens hastighet, med hjälp



av en kulskruv och en servomotor (53). Styrningen av servomotorns hastighet bestäms av matarverket (41) hastighet. De tillkapade blocken matas sedan i en lång rad in i en mikrovågsugn (60), figur 5. Denna består i princip av en matarenhet bestående av ett transportband (62) som drivs av motordrivna rullar (61) och sändare (63) för mikrovågor. Ugnen (60) värmer upp blocken till ca 100°C. 7 block kan finnas i ugnen samtidigt och det första och sista skall hindra mikrovågorna från att läcka ut i omgivningen.

Efter värmningen skjuts blocken åt sidan in i en press (70) med hjälp av hydraulcylindrar (71). I denna komprimeras blocken med hjälp av hydraulcylindrar som pressar en sido- (72), en gavel- (73) och en takplåt (74) mot fasta ändlägen. Den främre gavelplåten (75) kan förskjutas i sidled med hjälp av en hydraulcylinder (76). När blocket är färdigpressat, skjuts det ur pressformrummet och in i formen (80) med cylindern (73).

Efter pressningen måste blocket kylas och för att undvika formförändringar, görs detta i en form (80). Denna består t.ex. av ett fyrkantigt aluminiumrör med öppna gavlar med måtten t.ex. 150x300 mm och längd 1200 mm. Eftersom kylningen kräver en förhållandevis lång tid, måste flera formar användas samtidigt. Dessa cirkuleras därför och ett system av hydraulcylindrar sköter om de erforderliga rörelserna. Cylinder (73) pressar blocket in i formen (80). Ett stativ (81) finns med cylindrar som skjuter formarna i sidled (82) och i höjddled (83). Då formarna gått ett varv runt skjuts blocken ur formarna med hjälp av cylinder (84) ut på rullbanan (90).

I figur 6 visas ett förslag till färdigställning för leverans av blocken. Från rullbanan (90) lastas sedan blocken med hjälp av en portalkran (91) till en lastpall (92). Denna omsluts av plast i en station (93). Plasten krymper sedan i en värmningsstation (94). Därefter är blocken klara för leverans.

#### Patentkrav

1 Förfarande för att framställa byggblock av kall- och varmkomprimerad halm k ä n n e t e c k n a d a v, att halmstråna fördelas i en oordnad struktur, kallkomprimeras till en volymvikt högre än den lösa halmens och värms kontinuerligt till en temperatur lämplig för "limningsegenskaperna". Den värmda halmen komprimeras till en volymvikt ytterligare högre än den kallkomprimerade halmen. Detta görs kontinuerligt eller intermitterande. Den varmkomprimerade halmen får svalna i en form tills den antagit en temperatur vid vilken den varmkomprimerade halmen är så stabil att den kan tas ur formen utan formförändringar av blocket.

2 Förfarande enligt patentkrav 1 k ä n n e t e c k n a d a v, att den oordnade strukturen fås genom att en lös sträng av halm (30), med känt massflöde, med hjälp av en fläkt (31) blåser de lösa stråna in i en form (33) och där bildar en mer kompakt sträng av halm med oordnad struktur. Halmsträngen får sin kontinuerliga rörelse och kallkomprimeras ytterligare i vertikalled genom ett matarverk (41). Efter matarverket (41) finns ytterligare ett matarverk (48) som kallkomprimerar halmsträngen i horisontalled.

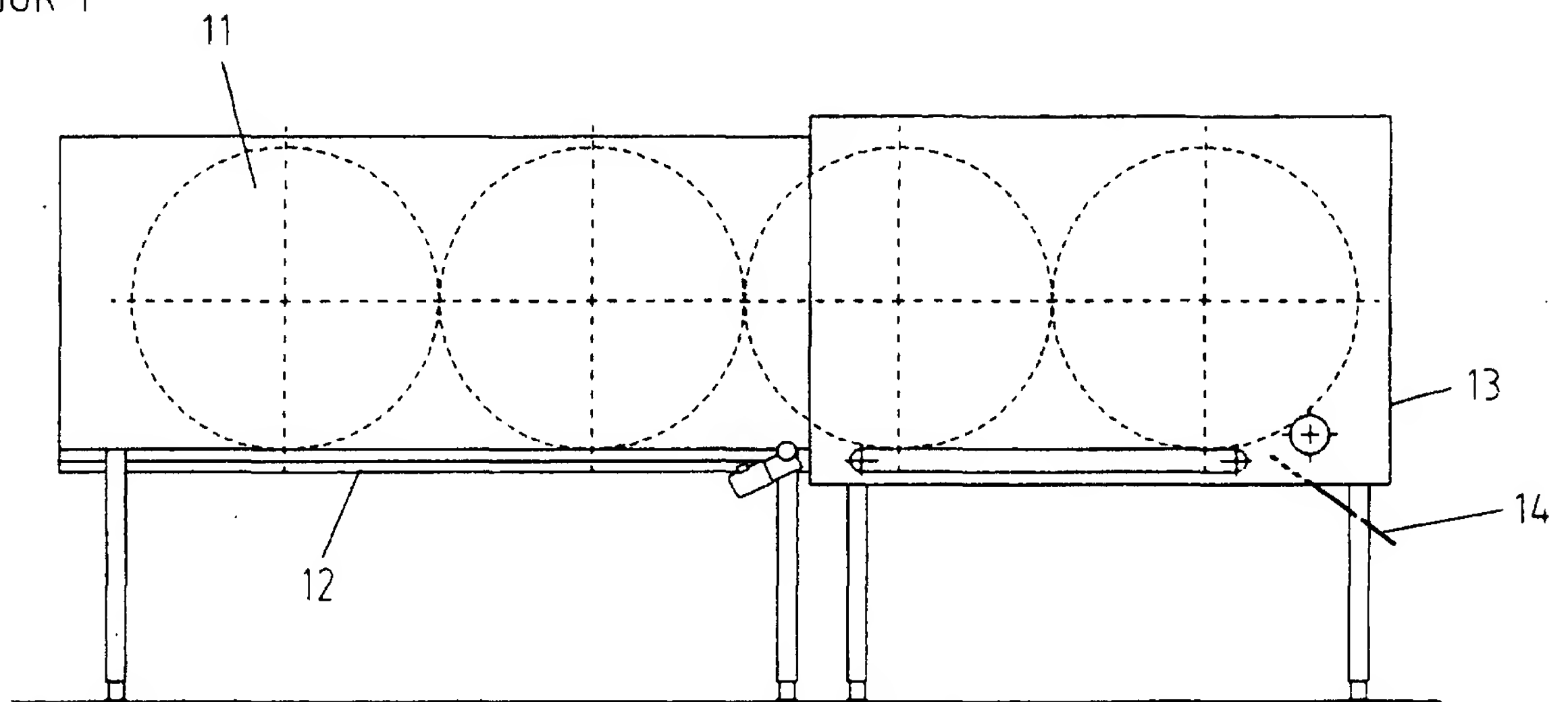
3 Förfarande för kallkomprimering enligt patentkrav 2 k ä n n e t e c k n a d a v, att matarverket (41) består av 2 ramar (42) som är ställbara utifrån en horisontallinje så att halmen komprimeras succesivt då den dras fram genom matarverket (41). Varje ram (42) har en rad med rullar (46). Dessa bär i sin tur upp ett band (49). En rulle på varje ram har en mekanisk drivning (45).

4 Förfarande enligt patentkrav 1 för värmning k ä n n e t e c k n a d a v, att värmningen av halmsträngen sker genom att den kontinuerligt får passera mikrovågsenheter (62) eller andra värmekällor eller att halmsträngen värms stationärt på motsvarande sätt.

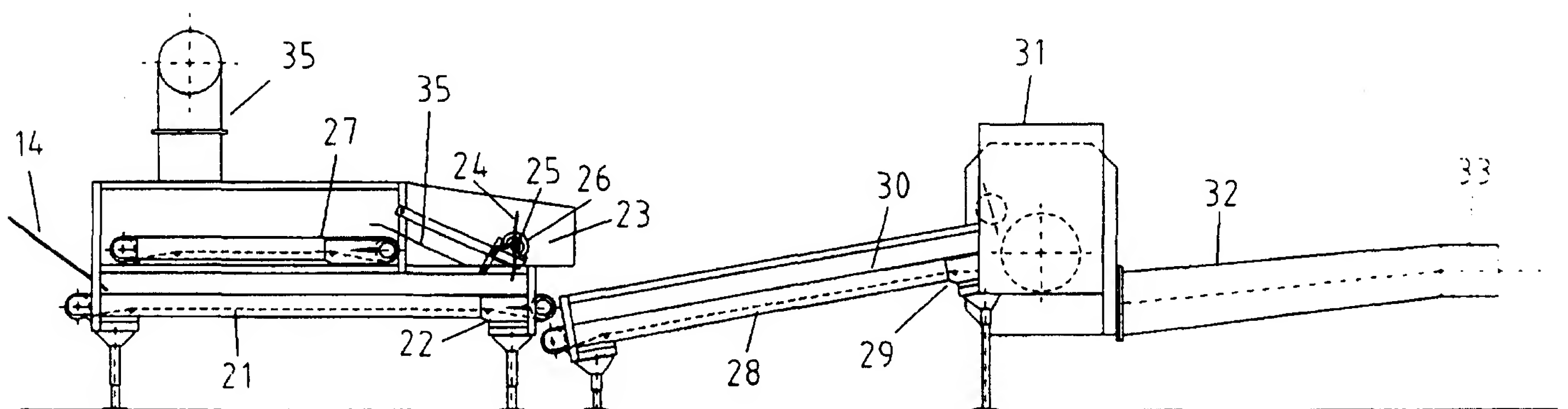
5 Förfarande enligt något av ovanstående krav för varmkomprimering av halmen, k ä n n e t e c k n a d a v, att den kan ske horisontellt, vertikalt eller bådadera, görs antingen kontinuerligt i ett matarverk (41) eller intermittent i formar med ihopskjutbara väggar (70).

6 Förfarande för kylning enligt något av ovanstående krav k ä n n e t e c k n a d a v, att den varmkomprimerade halmen sker i formar som är fasta (80) eller delbara.

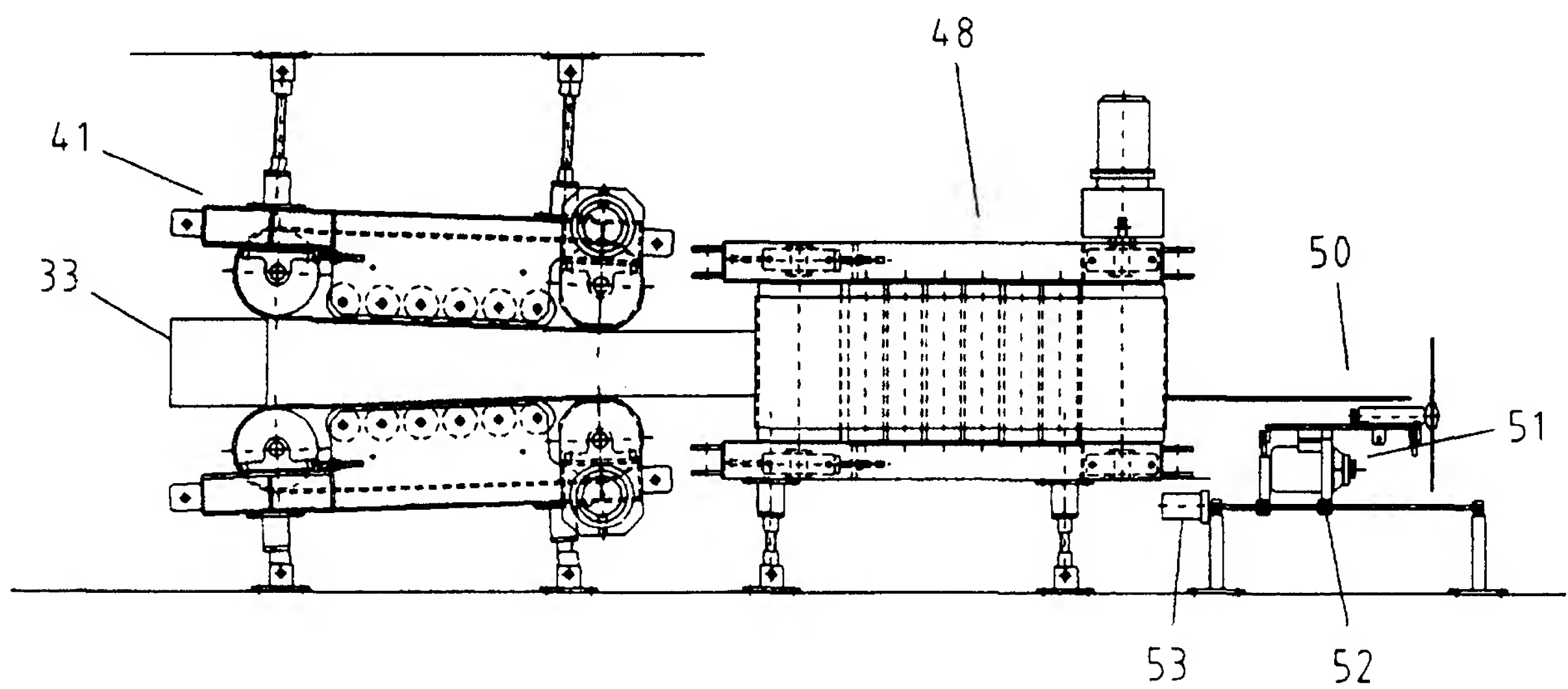
FIGUR 1



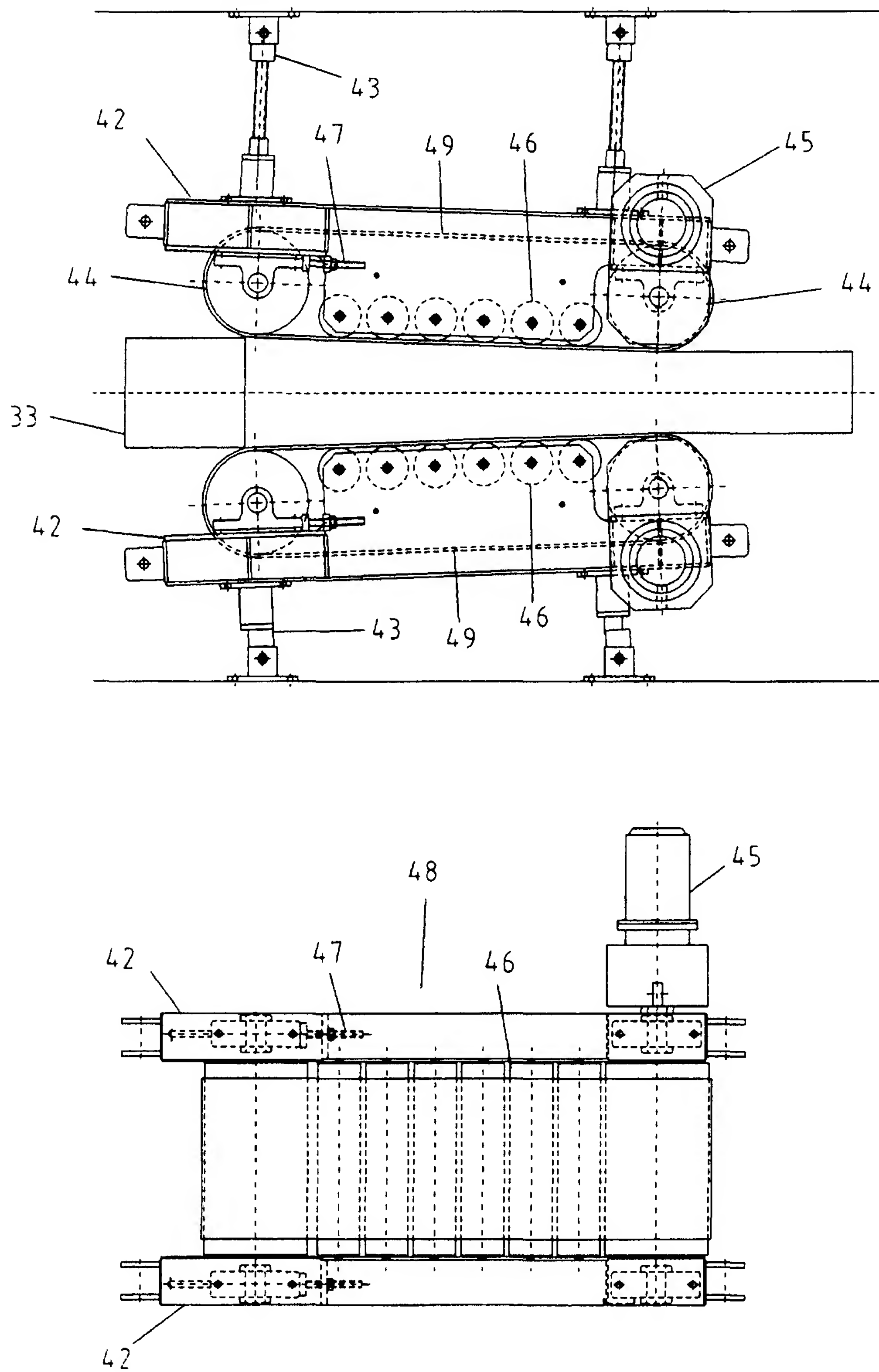
FIGUR 2

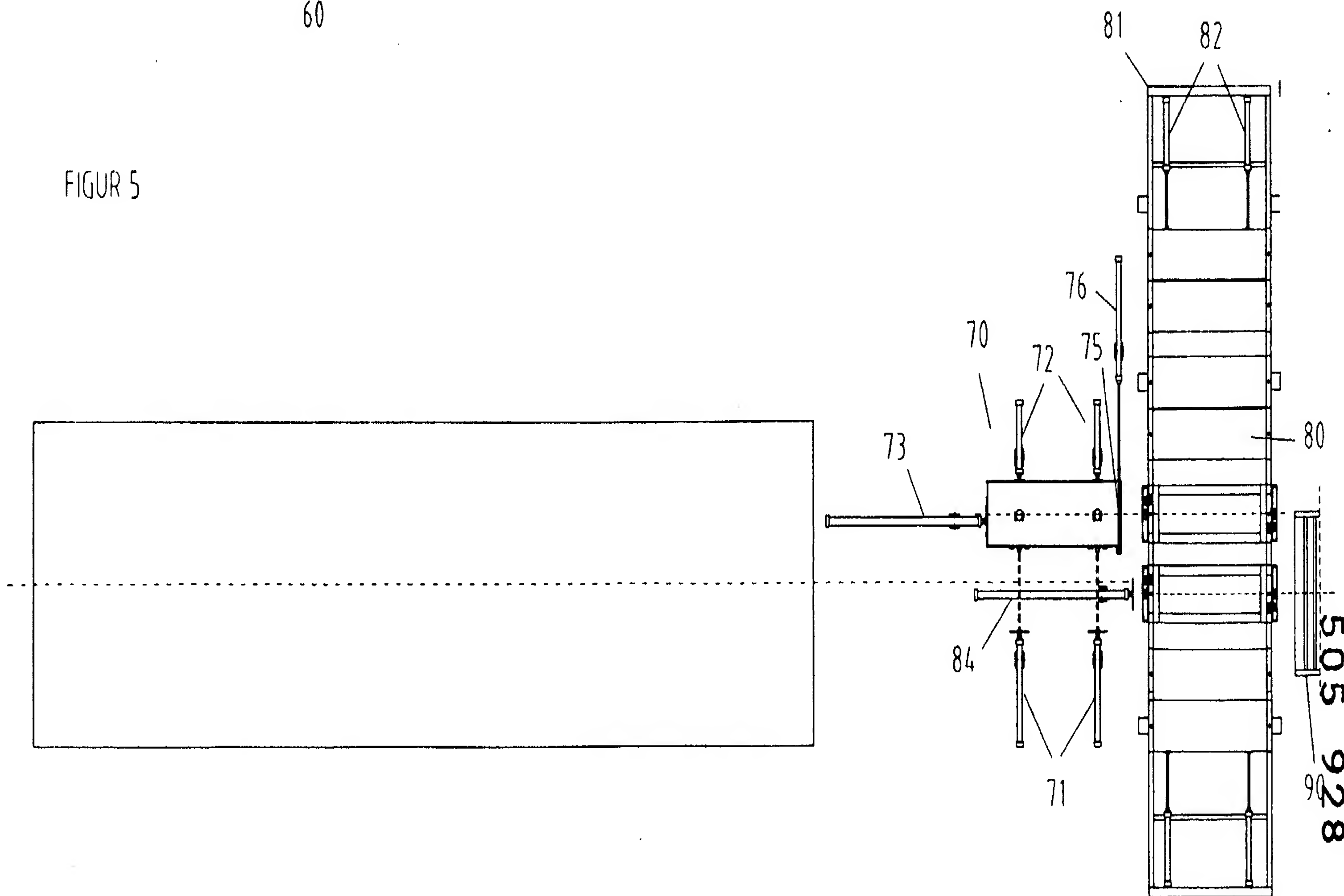
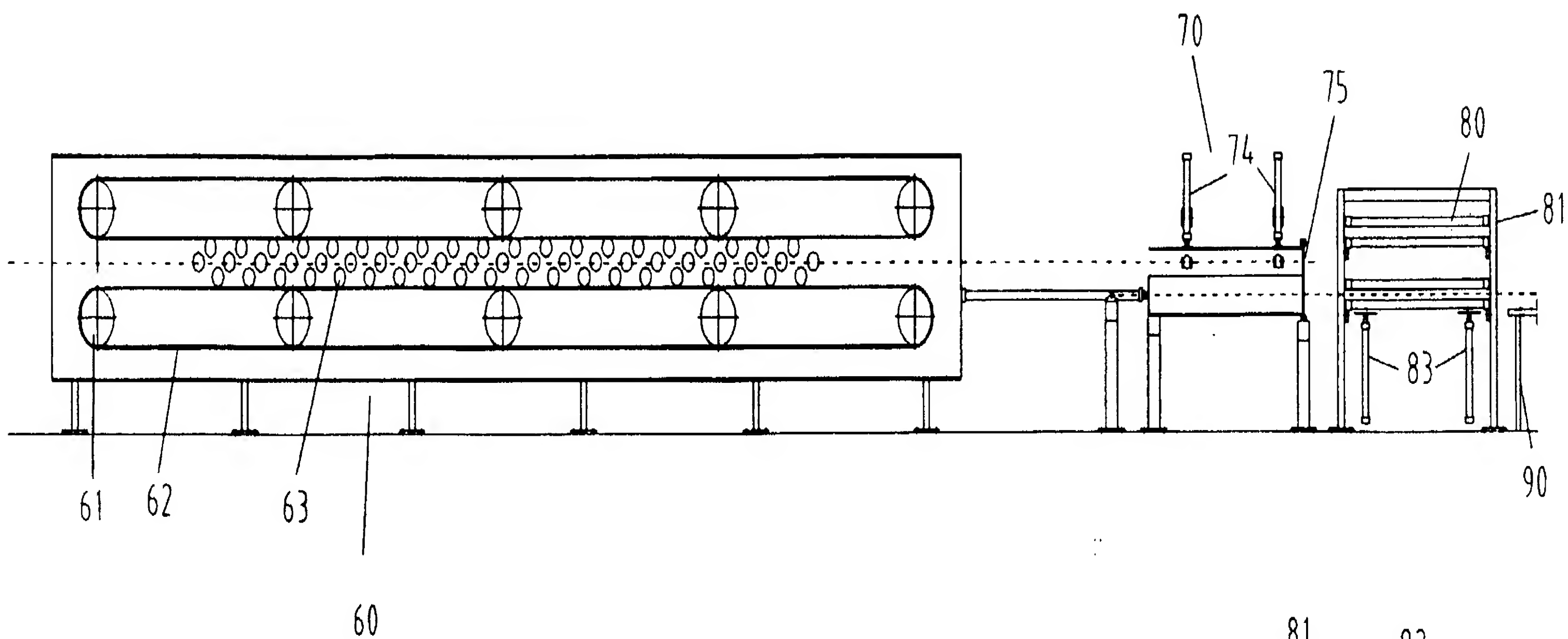


FIGUR 3



FIGUR 4







FIGUR 6

